

## Ocena rozwoju nauk mineralogicznych w Polsce w pierwszych dekadach XXI w.

Anna Pietranik<sup>1</sup>, Janusz Janeczek<sup>2</sup>



A. Pietranik



J. Janeczek

**Evaluation of the development of mineralogical sciences in Poland in the first decades of the 21<sup>st</sup> century.** *Prz. Geol.*, 71: 255–264.

*A b s t r a c t.* The Mineralogical Sciences Committee of the Polish Academy of Sciences and Polish Mineralogical Society analysed the scientific output and achievements of Polish geochemists, mineralogists, and petrologists (collectively termed mineral scientists) between 2012 and 2021. In Poland, there are 212 researchers who declare themselves as mineral scientists. According to SciVal analyses they published 2530 articles between 2012 and 2021 in 829 topic clusters. Mineralogical investigations in Poland have become increasingly interdisciplinary. Polish mineral scientists have changed their way of doing research from single-authorship to ever increasing national and international collaboration involving large research groups. Unlike during the previously evaluated period between 1995 and 2011, Polish mineral scientists have increasingly contributed to solving major problems of mineral and environmental sciences. There has been increasing involvement of young researchers in achievements of Polish mineral scientists.

**Keywords:** mineralogical sciences, Poland, development, achievements, SciVal analysis

Międzynarodowa Asocjacja Mineralogiczna obwołała rok 2022 „rokiem mineralogii”. Stało się to doskonałą okazją do podsumowania dokonań działających w Polsce badaczy w sferze nauk mineralogicznych, tj. geochemii, mineralogii i petrologii w minionych dwóch dekadach XXI w., tym bardziej, że Komitet Nauk Mineralogicznych Polskiej Akademii Nauk (KNM PAN) dokonał pierwszej oceny stanu nauk mineralogicznych w Polsce ponad 20 lat temu, za okres 1995–2009 (Janeczek, Marynowski, 2011). Warto zobaczyć, jak od tego czasu rozwijały się te nauki w naszym kraju. Z inicjatywy KNM PAN i przy współudziale Polskiego Towarzystwa Mineralogicznego (PTMin) przeprowadzono ponowną ocenę dokonań naukowców prowadzących badania geochemiczne, mineralogiczne i petrologiczne, tym razem w perspektywie czasowej obejmującej lata 2002–2021.

W Polsce naukowcy utożsamiający się z naukami mineralogicznymi są członkami Polskiego Towarzystwa Mineralogicznego (PTMin), działają w Komitecie Nauk Mineralogicznych Polskiej Akademii Nauk (13 członków z wyboru) lub oznaczają mineralogię jako jedną ze swoich specjalności w bazie Nauka Polska – Ludzie Nauki (<http://www.nauka-polska.opi.org.pl/>). Obecnie w PTMin jest zrzeszonych 150 czynnych członków, tj. o 88 mniej niż w roku 2010 (Janeczek, Marynowski 2011). Baza Ludzie Nauki wykazuje 215 osób ze specjalnością mineralogia. Warto podkreślić jest to, że z tych 215 osób tylko ok. 60 należy do PTMin. Prawdopodobnym wyjaśnieniem tej obserwacji jest to, że ci, którzy zajmują się minerałami i skałami, nie-

koniecznie mają wykształcenie mineralogiczne lub petrologiczne i nie zawsze identyfikują się jako mineralodzy. Minerały są bowiem badane także przez chemików, geobioznawców, fizyków czy materiałoznawców i tylko niektórzy z nich zapisują się do PTMin. Z towarzystwem identyfikują się petrologodzy i geochemicy, ale co ciekawe, rzadziej geolodzy. Można powiedzieć, że polscy geochemicy, mineralodzy i petrologodzy<sup>3</sup> mają silne poczucie prowadzenia badań przekraczających granice geologii. W niniejszym artykule będą oni zbiorczo nazywani mineralogami.

### ANALIZA NAUKOMETRYCZNA

Dane statystyczne uzyskane z portalu SciVal potwierdzają, że nauki mineralogiczne ewoluują w kierunku coraz większej interdyscyplinarności, a prace naukowe polskich mineralogów są często publikowane w czasopismach związanych z naukami o środowisku, materiałoznawstwem, rolnictwem, biologią, archeologią, historią, chemią, fizyką, a nawet medycyną. Analiza danych z portalu SciVal, obejmująca dorobek 226 polskich naukowców działających w ramach szeroko pojętych nauk mineralogicznych (grupa wspólna członków PTMin i naukowców o specjalności mineralogia z bazy danych Ludzie Nauki), pokazuje, że w dziesięcioleciu 2012–2021, naukowcy ci opublikowali 2530 artykułów w 829 tematach badawczych (*topic clusters*). Wiele z tych tematów można nazwać interdyscyplinarnymi. Baza SciVal definiuje 27 głównych dyscyplin badawczych<sup>4</sup> i 334 dyscypliny podrzędne<sup>5</sup>. Wzrost

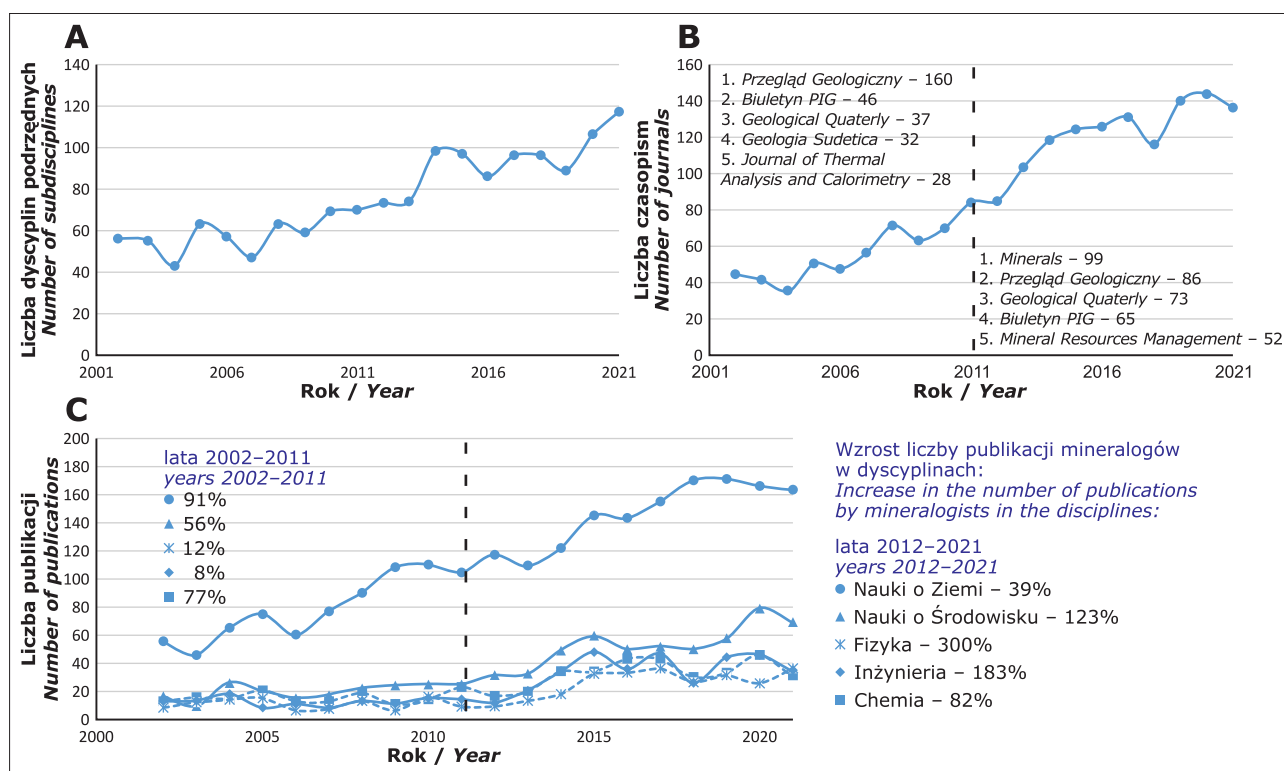
<sup>1</sup> Instytut Nauk Geologicznych, Uniwersytet Wrocławski, pl. Maxa Borna 9, 50-204 Wrocław; [anna.pietranik@uwr.edu.pl](mailto:anna.pietranik@uwr.edu.pl)

<sup>2</sup> Instytut Nauk o Ziemi, Uniwersytet Śląski w Katowicach, ul. Będzińska 60, 41-200 Sosnowiec; [janusz.janeczek@us.edu.pl](mailto:janusz.janeczek@us.edu.pl)

<sup>3</sup> W niniejszym artykule za polskich naukowców uważa się także obcokrajowców afiliowanych do polskich instytucji badawczych.

<sup>4</sup> Główne dyscypliny: informatyka, matematyka, fizyka i astronomia, chemia, inżynieria chemiczna, materiałoznawstwo, inżynieria, nauki energetyczne, nauki środowiskowe, nauki o Ziemi i innych planetach, nauki rolnicze i biologiczne, biogeochemia, genetyka i biologia molekularna, immunologia i mikrobiologia, weterynaria, medycyna, toksykologia i farmacja, nauki o zdrowiu, pielęgniarstwo, stomatologia, neurologia, psychologia, sztuka i nauki humanistyczne, nauki społeczne, zarządzanie; ekonomia i finanse, prawo i administracja, pozostałe.

<sup>5</sup> W dyscyplinie Nauki o Ziemi i o innych planetach są to m.in.: geologia, geochemia, petrologia, geologia inżynierska, geologia złożowa, geofizyka, paleontologia, stratygrafia, nauki o atmosferze, procesy powierzchniowe, geologia planetarna, oceanografia oraz geoinformatyka.



**Ryc. 1.** Trendy publikacyjne polskich mineralogów (w tym geochemików i petrologów). **A** – zmiany liczby dyscyplin podrzędnych, z którymi są kojarzone prace mineralogiczne; **B** – zmiany czasopism, w których najczęściej publikują polscy mineralodzy, wraz z liczbą artykułów z nauk mineralogicznych ich autorstwa lub współautorstwa; **C** – liczba publikacji polskich mineralogów zaliczanych do dyscyplin, w których ukazało się najwięcej publikacji z nauk mineralogicznych. Procentową zmianę liczby publikacji w latach 2002–2011 i 2012–2021 obliczono biorąc pod uwagę publikacje z pierwszego i ostatniego roku danego okresu

**Fig. 1.** Trends in publications of Polish mineral scientists (geochemists, mineralogists, and petrologists). **A** – changes in the number of subdisciplines associated with mineral sciences papers; **B** – the increase in the number of journal sources in which Polish mineral scientists have published. The five journals to which Polish mineral scientists contributed the most in the consecutive 10-year periods are listed on the plot together with the numbers of articles by Polish authors or co-authors; **C** – the number of publications by Polish mineral scientists assigned to disciplines with the highest number of articles related to mineral sciences. The percentages of mineral sciences publications in those disciplines in the consecutive periods of 2002–2011 and 2012–2021 were calculated based on the number of publications in the first and the last year of a given period

interdyscyplinarności można zauważyć porównując rok 2012, kiedy publikacje polskich mineralogów ukazywały się na pograniczu 16 głównych i 73 podrzędnych dyscyplin, z rokiem 2021, gdy publikacje powstawały w 22 głównych i 117 podrzędnych dyscyplinach (ryc. 1A). Publikując na pograniczu różnych dyscyplin i chcąc poszerzyć zakres odbiorców, polscy mineralodzy wybierają również nowe czasopisma, których liczba i różnorodność stale wzrasta (ryc. 1B). Śledząc wzrost liczby publikacji autorstwa mineralogów w poszczególnych dyscyplinach, widać, że wzrost ten w ostatnim 10-leciu jest bardziej dynamiczny w dyscyplinach pokrewnych niż w naukach o Ziemi (ryc. 1C). Co ciekawe, trend jest odmienny od obserwowanego w pierwszym dziesięcioleciu XXI w., kiedy wzrost liczby publikacji następował głównie w dyscyplinie nauki o Ziemi (ryc. 1C). O ile różnorodność czasopism, w których publikują polscy mineralodzy, wzrasta, to w dalszym ciągu dominują polskie periodyki, mimo że ich udział zmalał w ostatnich latach na rzecz czasopism międzynarodowych (ryc. 1B, tab. 1). Udział artykułów naukowych w czasopismach międzynarodowych wzrósł z 18% w latach 2002–2011 do 60% w dekadzie 2012–2022. W ostatnim dziesięcioleciu zaczęły dominować czasopisma wydawnictwa MDPI (*Multidisciplinary Digital Publishing Institute* – Multidyscyplinarne Instytut Wydawnictw Cyfrowych), takie jak *Minerals* (IF 2,818) i *Materials* (IF 3,623) (tab. 1). Jednocześnie znacząco

wzrosła liczba artykułów naukowych ogłaszanych na łamach czasopism uważanych na świecie za prestiżowe, jak: *American Mineralogist* (IF 3,003), *Geochimica et Cosmochimica Acta* (IF 5,01), *Lithos* (IF 4,004), *Precambrian Research* (IF 6,023) czy *Science of the Total Environment* (IF 10,753).

Nie tylko interdyscyplinarność polskiej mineralogii wzrasta, ale zmienia się styl pracy polskich mineralogów. Polscy mineralodzy coraz rzadziej pracują indywidualnie, natomiast zwiększa się znaczenie współpracy, szczególnie międzynarodowej oraz między instytucjami w Polsce. Te same trendy utrzymują się w ostatnich 20 latach (ryc. 2). Instytucje zagraniczne, z którymi najczęściej współpracują polscy mineralodzy, to francuski CNRS (*Centre National de la Recherche Scientifique*), Uniwersytet w Uppsali (Szwecja) oraz Uniwersytet Western (Australia). Liczba publikacji powstałych we współpracy z jednostkami zagranicznymi wzrosła między rokiem 2012 i 2021 z wyjątkiem publikacji z udziałem badaczy z Rosyjskiej Akademii Nauk, których liczba wyraźnie zmalała (tab. 2).

Polscy mineralodzy publikują w coraz bardziej renomowanych czasopismach. W okresie 2012–2021 najwięcej publikacji ukazywało się w czasopismach z pierwszego kwartyla Q1, tj. w grupie 25% najlepszych czasopism wg indeksu SJR (*Scientific Journal Rankings*), a najmniej z kwartyla Q4 (ryc. 3). W okresie od 2003 do 2021 r. można zaob-

**Tab. 1.** Liczba publikacji (l.p.) polskich mineralogów w czasopismach w latach 2012–2022 w porównaniu z latami 2002–2011**Table 1.** The number of publications (n.p.) by Polish mineral scientists in journals between 2012 and 2022 compared to the period of 2002–2011

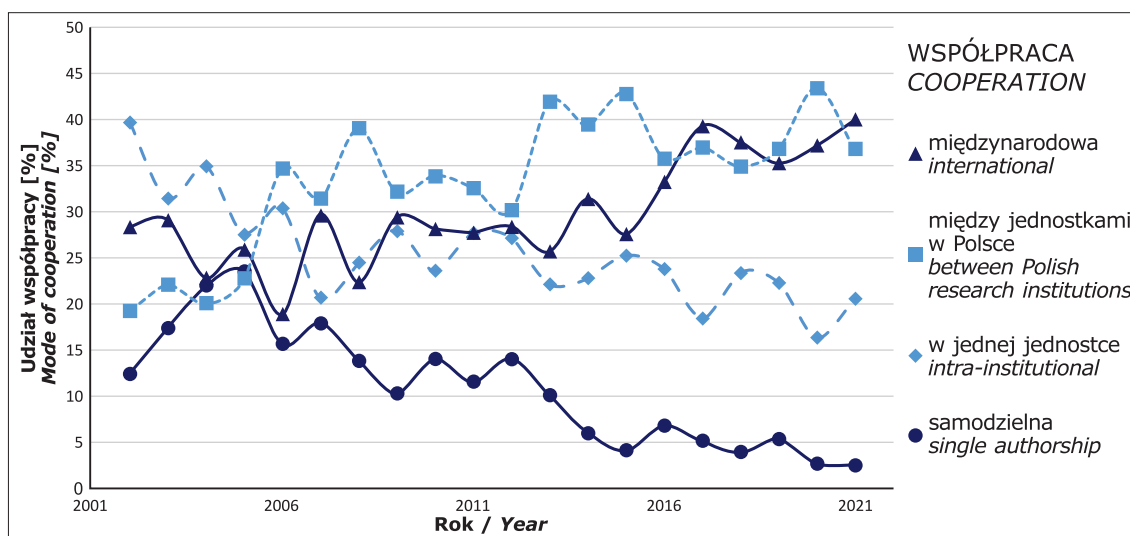
2012–2021		2002–2011	
Czasopismo Journal	l.p. n.p.	Czasopismo Journal	l.p. n.p.
<i>Minerals</i>	99	<i>Przegląd Geologiczny</i>	160
<i>Przegląd Geologiczny</i>	86	<i>Biuletyn Państwowego Instytutu Geologicznego</i>	46
<i>Geological Quarterly</i>	73	<i>Geological Quarterly</i>	37
<i>Biuletyn Państwowego Instytutu Geologicznego</i>	65	<i>Geologia Sudetica</i>	32
<i>Gospodarka Surowcami Mineralnymi</i>	52	<i>Journal of Thermal Analysis and Calorimetry</i>	28
<i>Materials</i>	50	<i>Polish Journal of Environmental Studies</i>	27
<i>Mineralogical Magazine</i>	35	<i>Mineralogical Magazine</i>	24
<i>American Mineralogist</i>	34	<i>Mineralogia</i>	22
<i>Lithos</i>	33	<i>Prace Naukowe Instytutu Górnictwa Politechniki Wrocławskiej</i>	20
<i>International Journal of Coal Geology</i>	31	<i>American Mineralogist</i>	18
<i>International Journal of Earth Sciences</i>	31	<i>Clays and Clay Minerals</i>	17
<i>Mineralogia</i>	29	<i>International Journal of Coal Geology</i>	15
<i>Applied Clay Science</i>	26	<i>Polish Journal of Soil Science</i>	15
<i>Precambrian Research</i>	26	<i>Polish Geological Institute Special Papers</i>	15
<i>Environmental Science and Pollution Research</i>	26	<i>Journal of Molecular Structure</i>	13
<i>Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology</i>	26	<i>Clay Minerals</i>	12

serwować gwałtowny spadek liczby publikacji z kwartyla Q3 oraz stabilny wzrost liczby publikacji z kwartylów Q1 i Q2 (ryc. 3). Niejasny jest powód skokowej zmiany w udziale poszczególnych kwartylów między latami 2001–2002 i późniejszym okresem.

Zmienia się korzystnie cytowalność polskich prac mineralogicznych. Publikacje mają coraz szerszy zasięg

i docierają do odbiorców w coraz większej liczbie krajów (ryc. 4A). Maksymalny zasięg jest widoczny dla publikacji z 2016 r., co prawdopodobnie oznacza, że publikacja dociera do wszystkich zainteresowanych odbiorców przez 5–6 lat. Potwierdza to porównanie cytowań polskich mineralogów z cytowaniami pracowników innych organizacji zatrudniających naukowców z dyscypliny nauki o Ziemi: Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie (AGH), British Geological Survey (BGS) i United States Geological Survey (USGS) (ryc. 4A). Jednostki zagraniczne charakteryzują się podobnym zasięgiem publikacji w latach 2002–2016, natomiast liczba krajów-odbiorców polskich publikacji wyraźnie wzrosła w tym czasie. Można mówić o „trendzie polskim”, który świadczy o ciągłym wzroście zasięgu publikacji polskich naukowców, podczas gdy jednostki zagraniczne osiągnęły już maksimum zasięgu swoich publikacji. O poprawie rozpoznawalności polskich prac naukowych, w tym mineralogicznych, w ostatnim 10-leciu świadczy również wartość wskaźnika cytowań ważonego dla danego obszaru badawczego (FWCI – *Field-Weighted Citation Impact*). Wskaźnik ten pokazuje, w jaki sposób liczba cytowań publikacji powstałych w organizacji porównuje się ze średnią liczbą cytowań wszystkich innych podobnych publikacji w dyscyplinie. Wartość 1,0 wskaźnika jest średnią globalną. Dla publikacji polskich mineralogów wskaźnik ten poprawił się w roku 2013 i przez ostatnie 8 lat osiąga wartość powyżej 0,8 (ryc. 4B).

Warto pamiętać, że wskaźnik cytowań nie zawsze odzwierciedla wartość i poczytność publikacji. Dotyczy to np. doniesień o odkryciu nowych minerałów. Trudno oczekiwać, aby większość z nich była licznie cytowana w krótkim czasie, mimo iż mineralodzy pilnie śledzą takie doniesienia. Zdarzają się też sytuacje, kiedy doniesienie jest dla czytelników bardzo interesujące, co znajduje odzwierciedlenie w danych metrycznych artykułu, lecz

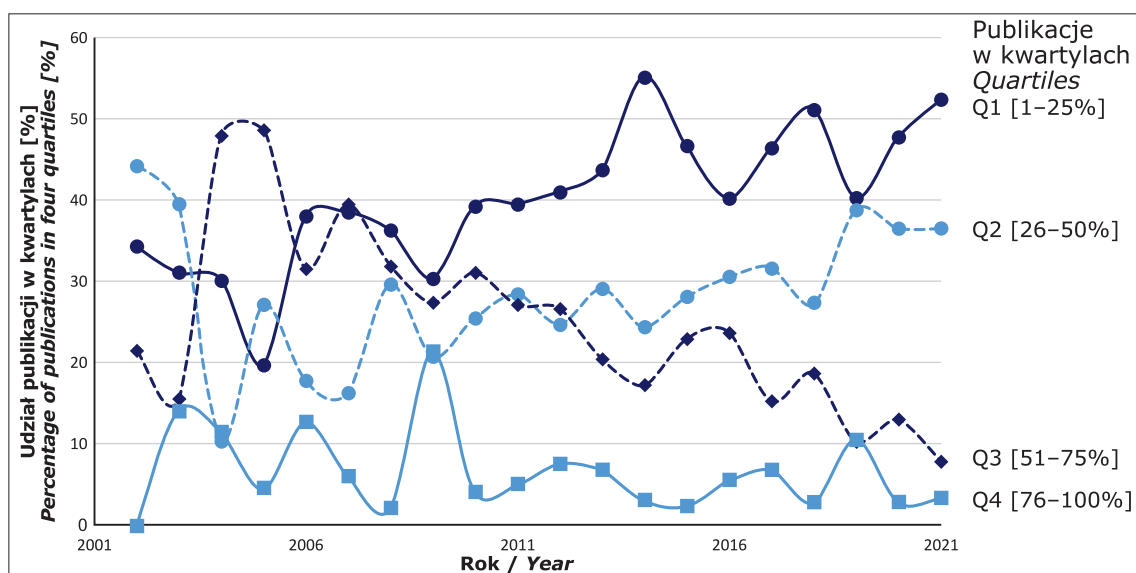
**Ryc. 2.** Procentowy udział rodzaju współpracy polskich mineralogów w latach 2002–2021**Fig. 2.** Changes in the mode of cooperation of Polish mineralogists between 2002 and 2021 with international partners

**Tab. 2.** Liczba wspólnych publikacji polskich mineralogów z partnerami zagranicznymi w latach 2012–2021  
**Table 2.** Number of publications co-authored by Polish and foreign authors in 2012–2021

Institucja <i>Institution</i>	Państwo <i>Country</i>	Wspólne publikacje <i>Joint publications</i>	Wzrost [%]* 2012-2021 <i>Increase [%]</i>	Cytowania <i>Citations</i>
CNRS	Francja / <i>France</i>	93	167	3325
Uppsala University	Szwecja / <i>Sweden</i>	87	100	1611
University of Western Australia	Australia / <i>Australia</i>	54	67	1251
Helmholtz Centre Potsdam – German Research Centre for Geosciences	Niemcy / <i>Germany</i>	52	150	638
Russian Academy of Sciences	Rosja / <i>Russia</i>	51	-62,5	535
University of Vienna	Austria / <i>Austria</i>	45	300	2171
Swedish Museum of Natural History	Szwecja / <i>Sweden</i>	40	250	1027
Curtin University	Australia / <i>Australia</i>	33	400	756
National Academy of Sciences of Ukraine	Ukraina / <i>Ukraine</i>	32	–	497
Slovak Academy of Sciences	Słowacja / <i>Slovakia</i>	31	300	584
Institut de recherche pour le développement	Francja / <i>France</i>	30	400	2166

\* Wzrost liczby publikacji: porównano rok 2012 z rokiem 2021.

\* Increase in the number of publications: data for 2012 is compared to those for 2021.



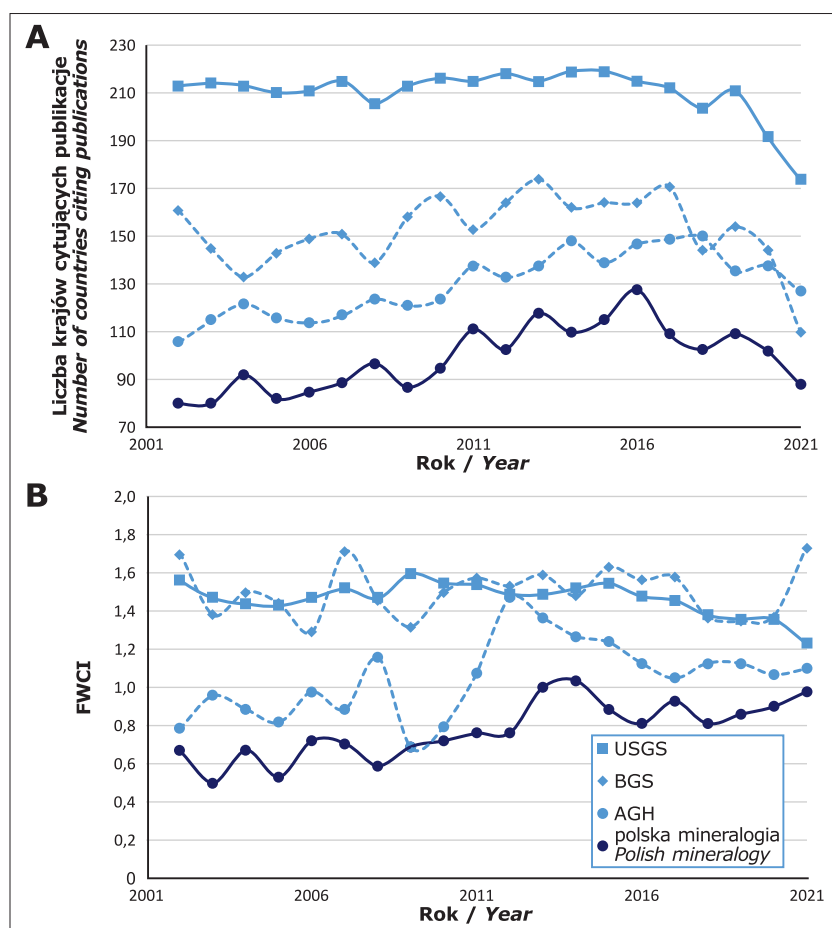
**Ryc. 3.** Procentowy udział publikacji polskich mineralogów w czterech kwartylach, wg wskaźnika SJR  
**Fig. 3.** The percentage of Polish mineral scientists publications in four quartiles, acc. to the Scientific Journal Ranking

dotyczy obiektów na tyle sporadycznie badanych ze względu na ich unikatowość, że mało jest artykułów na ten temat, a w konsekwencji mało cytowań. Znany nam jest przypadek publikacji, która w 2 lata po ukazaniu się była 1450 razy czytana on-line, miała 884 pobrań ze strony czasopiśma, lecz tylko jedno cytowanie.

Interdyscyplinarny charakter nauk mineralogicznych staje się coraz bardziej wyraźny ze względu na wzrost zainteresowania chemików, fizyków, ekologów, archeologów i biologów współpracą z badaczami zajmującymi się naukami o Ziemi, w tym z mineralogami. Odzwierciedlają to publikacje o zdecydowanie interdyscyplinarnym charakterze (ryc. 5) oraz coraz większa rozpoznawalność tych prac na świecie (ryc. 3). Taka tendencja zasługuje na uznanie, ponieważ dobrze wróży przyszłemu rozwojowi nauk mineralogicznych i ich znaczeniu w systemie nauki. W tym kontekście należy krytycznie odnieść się do dyscyplinowego podziału czasopism naukowych sporządzonego przez

Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego i co gorsza jego dogmatycznego egzekwowania w czasie ewaluacji dokonań naukowych. W konsekwencji może się to przyczynić do ograniczenia badań międzydiscyplinowych i międzydziedzinowych.

Miarą aktywności naukowej mineralogów może być także ich udział w pozyskiwaniu środków finansowych na badania w konkursach Narodowego Centrum Nauki (NCN). W najbardziej popularnym konkursie *Opus* adresowanym do wszystkich naukowców, w edycjach od 1 do 17 łącznie przyznano finansowanie 509 projektom z panelu ST10 (nauki o Ziemi). Należy podkreślić, że w tym panelu skupiono: nauki geologiczne, nauki o atmosferze i klimacie, geochemię, geodezję, geoekologię, geofizykę, geografie fizyczną, geoinformatykę, gleboznawstwo, górnictwo, oceanologię chemiczną i fizyczną oraz ochronę środowiska. W tym niezwykle konkurencyjnym panelu mineralodzy otrzymali finansowanie 41 projektów. Dotacje



**Ryc. 4.** Porównanie rozpoznawalności i zasięgu publikacji polskich mineralogów z publikacjami autorstwa badaczy z nauk o Ziemi w AGH, Brytyjskiej Służbie Geologicznej (BSG) i Amerykańskiej Służbie Geologicznej (USGS) w latach 2001–2021 na podstawie danych z bazy SciVal. **A** – liczba krajów, w których cytowane są publikacje; **B** – wskaźnik cytowań ważony dla danego obszaru badawczego (FWCI). Na liczbę publikacji, a tym samym na liczbę krajów cytujących ma wpływ liczba pracowników danej organizacji, odpowiednio 6360 w AGH, 786 w BGS oraz 8245 w USGS. Liczba pracowników nie ma znaczącego wpływu na wskaźnik FWCI

**Fig. 4.** The visibility and range of publications by Polish mineral scientists compared to publications of Earth's scientists from the Academy of Mining and Metallurgy (AGH) in Cracow, Poland, British Geological Survey (BSG), and American Geological Survey (USGS) in the years of 2001–2021, based on data from the SciVal database. **A** – number of countries in which Polish mineralogical publications are cited; **B** – Field-Weighted Citation Impact (FWCI). The number of employees in each organization (6360 in AGH, 786 in BSG, and 8245 in USGS) affects the number of publications and, therefore, the number of countries in which those publications are cited. The number of employees does not affect the FWCI significantly

otrzymały także projekty z istotnym lub dominującym komponentem geochemiczno-mineralogiczno-petrologicznym z (w nawiasach liczba projektów): ochrony środowiska (22), gleboznawstwa (5) oraz inne (27), np. paleontologiczne. Łącznie 95 projektów z udziałem mineralogów uzyskało wsparcie, co stanowi ok. 19% wszystkich projektów w 17 edycjach konkursu *Opus* w panelu ST10. Przegląd finansowanych projektów prowadzi do wniosku, że duży udział mają projekty interdyscyplinarne, co potwierdza wcześniej omówione wyniki analizy naukometrycznej. Przykładowe tytuły takich projektów: *Globalne trendy w mineralogii szkieletów mszyciwolów i ich znaczenie dla rozpoznania zmian klimatycznych w przeszłości*, *Sinice jako czynniki skałotwórczy czy Rola białek w biomineralizacji węglanowej*, wskazują na dopasowanie zainte-

resowań polskich badaczy do światowego trendu przenikania się nauk biologicznych i mineralogicznych.

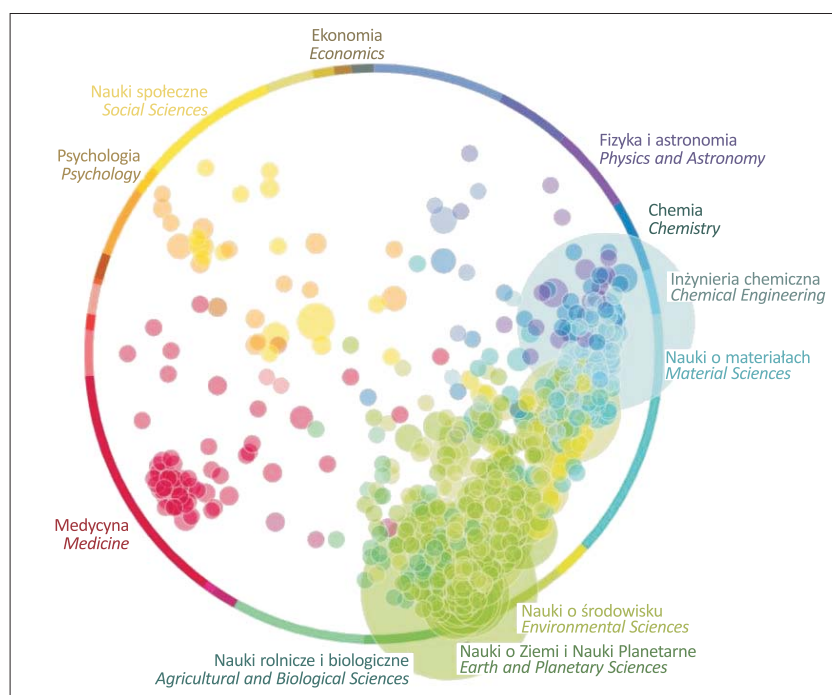
W podziale instytucjonalnym najliczniejszymi beneficjentami konkursu *Opus* byli mineralodzy z Uniwersytetu Śląskiego (10 projektów), Uniwersytetu Wrocławskiego (8), Instytutu Nauk Geologicznych PAN (7) i AGH (6).

W konkursach dla początkujących naukowców *Preludium* i *Preludium bis*, mineralodzy uzyskali finansowanie 42 projektów spośród 334 grantów w panelu ST10. Ponadto finansowane były projekty z dominującym lub istotnym komponentem geochemiczno-mineralogiczno-petrologicznym z zakresu gleboznawstwa (6) i innych obszarów badawczych (8). Beneficjentami byli głównie początkujący mineralodzy z AGH (16 projektów). W najbardziej prestiżowym konkursie *Maestro*, w panelu ST10, przyznano finansowanie tylko 6 naukowcom, w tym 1 mineralogowi (prof. Jan Środoń z ING PAN).

Polscy mineralodzy są beneficjentami systemu grantowego zainicjowanego powstaniem NCN w 2010 r. Praktycznie większości znaczących publikacji i odkryć naukowych jest pokłosiem realizacji projektów badawczych finansowanych przez NCN.

## OSIĄGNIĘCIA NAUKOWE POLSKICH MINERALOGÓW

Aby uzyskać informację jakościową o osiągnięciach naukowych będących udziałem mineralogów prowadzących badania w polskich ośrodkach naukowych zwróciliśmy się do instytucji, w których są uprawiane nauki mineralogiczne, o wskazanie przykładowych osiągnięć w latach 2020–2022, po jednym z geochemii, mineralogii i petrologii. Uzyskaliśmy informacje z uniwersytetów: AGH, Jana Kochanowskiego w Kielcach, Śląskiego w Katowicach, Warszawskiego i Wrocławskiego; instytutów: Geofizyki PAN w Warszawie, Nauk Geologicznych PAN w Krakowie i Warszawie, Podstaw Inżynierii Środowiska PAN w Zabrzu oraz Państwowego Instytutu Geologicznego – Państwowego Instytutu Badawczego w Warszawie. Przykładowe osiągnięcia badawcze w okresie objętym ankietą są zestawione w tabeli 3, z podziałem na obszary badawcze i uwzględniające po jednym z osiągnięć w każdej z jednostek badawczych w danym obszarze. Pełniejsza lista, w zamierzeniu stale uaktualniania, będzie ogłoszona na stronach internetowych Komitetu Nauk Mineralogicznych PAN i Polskiego Towarzystwa Mineralogicznego. Ponadto aktualne informacje o osiągnięciach polskich mineralogów znajdują się w Biuletynie *Mineralogia, petrologia i geochemia w Polsce* wydawanym kwartalnie w wersji elektronicznej od 2021 r.



**Ryc. 5.** Koło nauki z wydzielonymi podstawowymi dyscyplinami (miejsca na obwodzie koła) oraz naniesionymi publikacjami polskich mineralogów (zaciemnione, różnokolorowe kółka) pokazujące interdyscyplinarny charakter nauk mineralogicznych w Polsce. Każde kółko reprezentuje określony temat badawczy. Kółko na obwodzie koła nauki przedstawia badania w jednej dyscyplinie, kółko we wnętrzu koła nauki reprezentuje badania interdyscyplinarne. Rozmiar kółka wskazuje na liczbę publikacji w danym temacie. Na podstawie analizy SciVal dorobku naukowego mineralogów w latach 2012–2021

**Fig. 5.** The wheel of science showing major disciplines (indicated on the wheel outline) and publications of Polish mineralogists indicated as shaded bubbles. Each bubble represents a topic. The size of the bubble indicates the output in the topic. The interdisciplinary nature of mineral sciences in Poland is evident from the position of the bubbles, which are predominately located in the wheel interior i.e. between disciplines. Based on the SciVal analyses of scholarly output of Polish mineralogists between 2012 and 2021

przez KNM PAN i PTMin, dostępnym na stronach internetowych tych gremiów (<https://komin.pan.pl/pl/biuletyn-informacyjny> oraz <https://ptmin.pl>).

Analiza osiągnięć polskich mineralogów od roku 2011, tj. od ostatniej oceny kondycji polskiej mineralogii, prowadzi do optymistycznych wniosków. Zdecydowana większość prac podejmuje problemy ogólnopoznawcze, nawet jeśli dotyczą badań regionalnych. Jest to wyraźna zmiana jakościowa w porównaniu ze stanem z lat 1995–2008, kiedy to dominowały prace przy czynkowe, często o lokalnym charakterze. Jak już wspomniano, Polscy mineralodzy często pracują w dużych zespołach zarówno krajowych jak i międzynarodowych, w coraz większym stopniu interdyscyplinarnych, co przekłada się na podejmowanie ambitnych celów badawczych. Współpraca międzynarodowa ułatwia dostęp do specjalistycznych i renomowanych laboratoriów. Przykładowo, precyzyjne oznaczanie wieku skał i minerałów metodami współczesnej geochronologii jest już powszechne w badaniach polskich petrologów, podobnie jak powszechne jest stosowanie nowoczesnych metod geochemicznych do wyjaśnienia genezy formacji skalnych, często w kontekście globalnej tektoniki. Włączenie się polskich mineralogów do programów międzynarodowych pozwoliło im na prowadzenie badań w geologicznie najciekawszych miejscach na świecie, a tym samym na

**Tab. 3.** Przykładowe odkrycia i osiągnięcia z udziałem polskich mineralogów w latach 2020–2022

**Table 3.** Examples of discoveries and achievements by Polish mineral scientists between 2020 and 2022

Opis osiągnięcia / Achievements and discoveries	Autorzy / Authors
Geochemia / Geochemistry	
Odkryto hemicelulozę w miocęńskich i kredowych węglach o niskim stopniu uwęglenia. Hemiceluloza jest bardzo labilnym biopolimerem. Jej odkrycie wskazuje, że w sprzyjających warunkach, nawet bardzo podatne na degradację cząsteczki organiczne mogą przetrwać w konfiguracji nieco tylko zmienionej przez diagenезę <i>Hemicellulose was discovered in the Cretaceous and Miocene low-rank coals. Hemicellulose is a very unstable biopolymer. Its occurrence suggests that under favorable conditions even organic molecules susceptible to disintegration may survive being only slightly affected by diagenesis</i>	Marynowski i in., 2021 <i>Marynowski et al., 2021</i>
Udowodniono, że powszechnie stosowane wskaźniki paleozasolenia zbiorników wodnych: B/K i B/Ga, są wrażliwe na skład mineralny osadu. Preferencyjna akumulacja B w detrytycznych i nie synsedymenacyjnych minerałach ilastych zawyża te stosunki sugerując środowisko morskie <i>The authors proved that the commonly used geochemical indicators of palaeosalinity of water aquifers: B/K and B/Ga, are prone to the mineral composition of sediments. Preferential accumulation of B in both detrital and non-synsedimentary clay minerals results in increase of the B/K and B/Ga values misleadingly suggesting marine environment</i>	Jewuła i in., 2022 <i>Jewuła et al., 2022</i>
Rozpoznano fragmenty najstarszej i geochemicznie zróżnicowanej skorupy na Antarktydzie, Indiach, Labradorze i Platformie Wschodnioeuropejskiej <i>Geochemically distinct relicts of the oldest Earth crust were found in Antarctica, India, Labrador and the East European Platform</i>	Król i in., 2022; Kusiak i in., 2021 <i>Król et al., 2022;</i> <i>Kusiak et al., 2021</i>
Wykonano pierwsze w świecie oznaczenia składu izotopowego Fe w nefrycie, stwierdzając, że Fe staje się izotopowo cięższe podczas przemiany serpentynitu oraz marmuru dolomitycznego w nefryt <i>The isotopic composition of nephrite was determined for the first time. Iron becomes isotopically heavier during the transition from the parental serpentinite and dolomitic marble into nephrite</i>	Gil i in., 2020 <i>Gil et al., 2020</i>
Odkryto w Polsce trzecią na świecie zasobną w Re mineralizację molibdenitową genetycznie związaną z karbonatytami <i>The third in the world occurrence of Re-rich molybdenite-related mineralization was found in Poland. The mineralization is genetically linked to carbonatites</i>	Grabarczyk i in., 2022 <i>Grabarczyk et al., 2022</i>

<b>Tab. 3. Przykładowe odkrycia i osiągnięcia z udziałem polskich mineralogów w latach 2020–2022 c.d.</b> <b>Table 3. Examples of discoveries and achievements by Polish mineral scientists between 2020 and 2022 cont.</b>	
<b>Opis osiągnięcia / Achievements and discoveries</b>	<b>Autorzy / Authors</b>
<i>Geochemia / Geochemistry</i>	
W albitach i dianicie (skała amfibolowa bogata w potasowy magnezio-arfvedsonit), uważanych za produkty hydrotermalno-metasomatyczne, stwierdzono po raz pierwszy obecność rzadkiego zjawiska „tetrad effect” typu M-W, sugerującego pierwotną (magnową) genezę części tych skał <i>For the first time, the rare tetrad effect – type M-W was observed in albitites and dianite (amphibole rock rich in potassium magnesio-arfvedsonite), i.e. in rocks commonly considered as products of hydrothermal-metasomatic processes. The tetrad effect suggests the primary, igneous origin of those rocks</i>	Dumańska-Słowik i in., 2022 <i>Dumańska-Słowik et al., 2022</i>
W złożach Cu-Ag i Zn-Pb wskazano i ilościowo określono pierwiastki śladowe – krytyczne dla gospodarki. Zidentyfikowano ich mineralne nośniki, które nie są odzyskiwane podczas przeróbki rud pomimo, iż występują w znacznych ilościach. Wskazano, że Co powinien być odzyskiwany w procesie przeróbki rud Cu-Ag <i>Critical metals of economic importance were quantitatively determined in Polish Cu-Ag and Zn-Pb deposits. Metal-bearing minerals disregarded during the ore processing despite their abundance were identified. According to the authors, Co should be retrieved from the Cu-Ag ore during processing</i>	Mikulski i in., 2020 <i>Mikulski et al., 2020</i>
<i>Geochemia i mineralogia środowiskowa / Environmental geochemistry and mineralogy</i>	
Pionierskie badania geochemiczne i mineralogiczne mikrokulek szklanych wskazały je jako nowy wskaźnik wpływu pyłu drogowego na środowisko przyrodnicze <i>Pioneering geochemical and mineralogical studies of vitreous microspheres, suggest their use as novel indicator of the impact of vehicular traffic-related dust on the environment</i>	Migaszewski i in., 2021, 2022 <i>Migaszewski et al., 2021, 2022</i>
Wskazano geookosystemy ultramaficzne (skały ultramaficzne i związane z nimi gleby, wody oraz rośliny uprawne na cele spożywcze), jako potencjalnego zagrożenia dla zdrowia ludzi <i>The study shows that ultramafic geosystems (ultramafic rocks and related soils, waters, and crops) can potentially be hazardous for human health</i>	Kierczak i in., 2021; Pędziwiatr i in., 2020 <i>Kierczak et al., 2021; Pędziwiatr et al., 2020</i>
Sieci pajęczne i liście topoli wskazano jako skuteczne biopróbniki zanieczyszczeń atmosferycznych do badań mineralogicznych <i>Spider webs and poplar leaves are suggested as effective bio-samplers of atmospheric pollutants for mineralogical study</i>	Bartz W. i in., 2021; Górka M. i in., 2020 <i>Bartz W. et al., 2021; Górka M. et al., 2020</i>
Po raz pierwszy stwierdzono, że cząstki pyłów atmosferycznych osiadłe w płucach powodują ich lokalne zwapnienie (amorficzny CaCO <sub>3</sub> , kalcyt i Mg-kalcyt) <i>For the first time, it was shown that inhaled ambient air-dust particles settled in the human lower respiratory tract induce localized lung calcification (amorphous CaCO<sub>3</sub>, calcite and Mg-calcite)</i>	Jabłońska i in., 2021 <i>Jabłońska et al., 2021</i>
Międzynarodowe badania pyłów biotycznych i abiotycznych w Arktyce doprowadziły do oznaczenia dróg transportu i identyfikacji źródeł zanieczyszczeń atmosferycznych <i>International study of biotic and abiotic dusts in Arctica resulted in the determination of the dust transportation routes and the atmospheric pollutions source apportionment</i>	Meinander i in., 2022 <i>Meinander et al., 2022</i>
Połączenie metod magnetycznych ze spektroskopią Mössbauera pozwoliło na określenie wskaźników środowiskowych dla precyzyjnej identyfikacji źródeł technogennych cząstek magnetycznych w glebach <i>Magnetic methods combined with Mössbauer spectroscopy enabled both the use of the magnetic minerals as environmental indicators and precise identification of emission sources of technogenic magnetic particles in soils</i>	Magiera i in., 2021 <i>Magiera et al., 2021</i>
<i>Mineralogia / Mineralogy</i>	
W minerałach z grupy chevkinitu (CMG) w granitoidach Krasnopola stwierdzono pośredni etap rozpadu CGM do amorficznej fazy analogicznej do tytanitu – przypuszczalnego prekursora tytanitu <i>In the chevkinite (CMG) group minerals of the Krasnopole granitoides an intermediate stage of the transition from CGM to the amorphous phase, analogous to titanite, have been observed for the first time. That phase was probably a titanite precursor</i>	Domańska-Siuda i in., 2022 <i>Domańska-Siuda et al., 2022</i>
W skałach pirometamorficznych z Izraela odkryto bennesheryt – pierwszy minerał Ba z grupy melilitu. Geneza bennesherytu może być związana z efektami wzrostu, a nie tylko z niską lotnością tlenu czy chemicznym składem stopu. Ma to znaczenie dla wyjaśnienia genezy skał pirometamorficznych <i>Bennsherite – the first Ba mineral of the melilite group was discovered in pyrometamorphic rock in Israel. The origin of bennsherite may have been related to the crystal growth factors rather than to low oxygen fugacity or the chemical composition of melt. The origin of bennsheite has bearings on the explanation of the origin of pyrometamorphic rocks</i>	Krzątała i in., 2022 <i>Krzątała et al., 2022</i>
Udowodniono możliwość określenia ilości Li i OH w turmalinie litowo-glinowym z widm Ramana. Nowa metoda korekcji wpływu orientacji próbki daje wyniki zbieżne z dyfrakcją rentgenowską na pojedynczym kryształku. Umożliwia obliczenie wzoru krystallochemicznego bez analizy strukturalnej <i>Quantitative determination of Li and OH in Li-Al-tourmaline was made possible using Raman spectroscopy. Novel method for the correction of sample orientation enabled obtaining data similar to single crystal X-ray diffraction data. It is, therefore, possible to calculate crystal chemical formulae without the need for X-ray structural analysis</i>	Pieczka i in., 2022 <i>Pieczka et al., 2022</i>
Wszechstronne badania neoproterozoicznego monacytu wskazały go jako nowy materiał referencyjny do datowań metodą mikroanalizy <i>in situ</i> U-Th-Pb z rekomendowanymi wiekami referencyjnymi 910,42 ± 0,34 Ma dla <sup>207</sup> Pb/ <sup>235</sup> U i 910,7 ± 1,3 Ma dla <sup>207</sup> Pb/ <sup>232</sup> Th <i>Based on versatile studies, Neoproterozoic monazite is proposed as a new reference material for in situ U-Th-Pb dating by microanalysis. Recommended reference ages are 910.42 ± 0.34 Ma for <sup>207</sup>Pb/<sup>235</sup>U and 910.7 ± 1.3 Ma for <sup>207</sup>Pb/<sup>232</sup>Th</i>	Budzyń i in., 2021 <i>Budzyń et al., 2021</i>
W brekcji impaktywowej krateru Vredefort stwierdzono neoblastyczny cyrkon o cechach wskazujących na ekstremalne ciśnienie szokowe (>30 GPa) i temperaturę > 1200°C. Cyrkon uległ stopieniu i rekrytalizacji <i>Neoblastic zircon having features indicative of extreme shock pressure (&gt;30 GPa) and temperature (&gt;1200°C) was found in impact breccia in the Vredefort crater</i>	Kovaleva i in., 2021 <i>Kovaleva et al., 2021</i>

<b>Tab. 3. Przykładowe odkrycia i osiągnięcia z udziałem polskich mineralogów w latach 2020–2022 c.d.</b> <b>Table 3. Examples of discoveries and achievements by Polish mineral scientists between 2020 and 2022 cont.</b>	
<b>Opis osiągnięcia / Achievements and discoveries</b>	<b>Autorzy / Authors</b>
<i>Petrologia / Petrology</i>	
Odkryto najstarsze na Ziemi skały sejsmometamorficzne facji eklogitowej związane z trzęsieniami Ziemi średnich głębokości <i>The oldest seismically induced metamorphic rocks of the eclogite facies were discovered and characterized. The rocks originated during medium-depth earthquakes</i>	Bukała i in., 2020 <i>Bukała et al., 2020</i>
Wyznaczono wiek izotopowy U-Pb anortozytów masywu suwalskiego i związanej z nimi mineralizacji Fe-Ti-V. Anortozyty, mineralizacja i granitody typu A powstawały synchronicznie ze stopów magmowych różniących się składem izotopowym <i>The precise U-Pb isotopic age of anorthosite from the Suwałki Massif and the age of related Fe-Ti-V ore deposit were determined. Anorthosite, ore mineralization, and A-type granitoids synchronously formed from melts with different isotope compositions</i>	Wiszniewska, Krzemińska, 2021 <i>Wiszniewska, Krzemińska, 2021</i>
Podważono silnie zubożony charakter skał płaszczka Ziemi pod Kamerunem i południową częścią Masywu Centralnego i powiązano genezę tych skał z metasomatyzmem stopami z astenosfery <i>The occurrence of strongly depleted mantle under both Cameroon and southern Central Massif has been questioned. Instead, the mantle rocks originated due to metasomatism induced by asthenospheric melts</i>	Tedonkenfack i in., 2021; Puziewicz i in., 2020 <i>Tedonkenfack et al., 2021; Puziewicz et al., 2020</i>
Udokumentowano neoproterozoiczny wiek podłoża basenów protokarpaccyckich oraz, w zachodniej części podłoża, intruzji mezo- i neowaryscyjskich. Odkrycia mają przełomowe znaczenie dla odtworzenia paleotektoniki kontynentu Baltiki w neoproterozoiku oraz środkowym paleozoiku <i>Neoproterozoic age of the basement of Proto-Carpathian basins and of meso- and neovariscan intrusions have been determined. Those age determinations are crucial for palaeotectonics of the Baltica continent in the Neoproterozoic and Middle Paleozoic</i>	Gawęda i in., 2021; Golonka i in., 2021 <i>Gawęda et al., 2021; Golonka et al., 2021</i>
<i>Mineralogia i petrologia pozaziemska / Extraterrestrial mineralogy and petrology</i>	
Analiza zszokowanych cyrkonów z księżycowych brekcji impaktytowych wykazała, że procesy szokowe nie wpłynęły na jednorodny rozkład datowań U-Pb i <sup>207</sup> Pb/ <sup>206</sup> Pb <i>Analysis of shocked zircons from the Lunar impact breccia showed that impacts did not affect the homogeneity of U-Pb and <sup>207</sup>Pb/<sup>206</sup>Pb dating</i>	Kusiak i in., 2022 <i>Kusiak et al., 2022</i>
Zidentyfikowano 25 stożków wulkanicznych i związane z nimi potoki lawowe w regionie Noctis Fossae na Marsie, jako efekt długoterminowego wulkanizmu. Udowodniono najmłodszy (>50 Ma) eksplozywny wulkanizm w tej części Marsa <i>25 volcanic cones and related lava flows were identified in the region of Noctis Fossae on Mars as a result of long-term volcanism. The youngest age (&gt;50 Ma) of explosive volcanism in that part of Mars was documented</i>	Pieterek i in., 2022 <i>Pieterek et al., 2022</i>
<i>Gemmologia / Gemmology</i>	
Zweryfikowano i uściślono skład mineralny diantytu, określono prawdopodobne warunki powstania tej skały oraz zarekomendowano wyłączenie tego kamienia szlachetnego z grupy jądów (jadeit i nefryt) <i>Chemical composition of diantite was verified and its mineral composition was re-examined. The possible origin of diantite was proposed. Formal exclusion of that gemstone from the group of jades (jadeite and nephrite) is recommended</i>	Dumańska-Słowik i in., 2022 <i>Dumańska-Słowik et al., 2022</i>
<i>Inżynieria mineralna / Mineral engineering</i>	
Udowodniono możliwość transformacji magnezytu, dolomitu, hematytu i haloizytu w fazy typu LDH (layered double hydroxides), które są skutecznymi adsorbentami anionów w roztworach wodnych <i>Transformations of magnesite, dolomite, hematite, and hallosite into LDH (layered double hydroxides) have been experimentally showed. The latter are effective anion adsorbents in water solutions</i>	Rybka i in., 2021, 2022 <i>Rybka et al., 2021, 2022</i>

pozyskanie unikatowego materiału do analiz, co zaowocowało publikacjami w najbardziej prestiżowych czasopiśmie.

Znaczące osiągnięcia odnotowujemy w geochemii i mineralogii środowiska, co wydaje się zrozumiałe, biorąc pod uwagę spuściznę przemysłową w kilku regionach naszego kraju. Przy czym badania polskich geochemików i mineralogów mają walor poznawczy i praktyczny. Ten ostatni wiąże się zarówno z oddziaływaniem odpadów przemysłowych i zanieczyszczeń na środowisko i zdrowie ludzi, jak i z gospodarką odpadami oraz remediacją terenów zanieczyszczonych.

Niektóre grupy badawcze, zwłaszcza z AGH, mają znaczące osiągnięcia w badaniach minerałów i ich syntetycznych odpowiedników na potrzeby nowoczesnych gałęzi przemysłu i ochrony środowiska. Badania takie często są prowadzone z partnerami przemysłowymi. Aspekt praktycznego wykorzystania badań dotyczy również mineralogii i geochemii złóż, zwłaszcza w odniesieniu do metali krytycznych dla gospodarki.

Tradycyjnie międzynarodową rangę mają badania minerałów ilastych zarówno w aspekcie poznawczym, jak i praktycznym. Natomiast nowością stało się zaangażowanie polskich mineralogów w badania Marsa.

Dokonano szeregu odkryć nowych minerałów. Polscy badacze pod względem liczby nowo odkrywanych minerałów dołączyli do dominujących od lat mineralogów z USA, Rosji, Włoch i Niemiec. Szczególną zasługę mają w tym zespoły kierowane przez profesorów Evgenija Gałuskina z Uniwersytetu Śląskiego (ponad 60 nowych minerałów) i Adama Pieczki z AGH (20 nowych minerałów). Ten ostatni wprowadził do literatury światowej 9 minerałów o polskich nazwach (berylsachanbińskiite-Na, heflikite, kozłowskiite, maneckiite, parafiniukiite, pilawite-(Y), silesiaite, szklaryite, żabińskiite). Od 2012 r. polscy mineralodzy odkryli i opisali 14 minerałów, którym nadano nazwy upamiętniające polskich mineralogów i polskie nazwy geograficzne.

W tabeli 3 nie uwzględniono osiągnięć polskiej meteorytyki, która miała swoją „złotą dekadę” w latach 2012–2020 za sprawą badań meteorytów znalezionych w Polsce,



a w szczególności meteorytu Morasko (np. Karwowski i in., 2015, 2016).

O uznaniu dla osiągnięć polskiej mineralogii świadczy wybór polskich mineralogów do pełnienia eksponowanych funkcji w międzynarodowych gremiach naukowych. Profesor Ewa Słaby (ING PAN) została prezydentem *European Mineralogical Union* (EMU) w kadencji 2021–2024, a profesora Tomasza Bajdę (AGH) wybrano w skład kapituły *Medal of Excellence European Mineralogical Union*. W ubiegłym roku tym medalem uhonorowano prof. Jakuba Kierczaka z Uniwersytetu Wrocławskiego (prezesa Polskiego Towarzystwa Mineralogicznego) za osiągnięcia naukowe w badaniach szlak metalurgicznych w kontekście środowiskowym, archeologicznym i odzysku metali w nich zawartych, a także za wyniki badań nad mobilnością i dystrybucją metali w glebach naturalnych i antropogenicznych. Również przyznanie Polsce organizacji trzeciej Europejskiej Konferencji Mineralogicznej w 2021 r. w Krakowie było wyrazem uznania dla rosnącej roli polskich badań mineralogicznych na arenie międzynarodowej.

## WNIOSKI

Ocena dorobku naukowego i ewolucji nauk mineralogicznych w Polsce dokonana poprzez analizę danych z bazy SciVal oraz jakościową analizę osiągnięć naukowych wskazuje na ilościowy i jakościowy skok w porównaniu z okresem objętym poprzednią oceną, tj. lata 1995–2009. O ile jeszcze w I dekadzie XXI w. liczba publikacji polskich mineralogów w najbardziej prestiżowych czasopismach naukowych była ciągle niewielka, a ich autorstwo ograniczało się do stosunkowo wąskiej grupy badaczy, to w minionej dekadzie nastąpił znaczący przyrost liczby autorów z polskich instytucji badawczych ogłaszających wyniki badań w tych czasopismach. Stało się to m.in. wskutek wzrostu umiędzynarodowienia badań, a przez to zwiększenia się udziału prac polskich mineralogów w międzynarodowym obiegu myśli naukowej. Przekłada się to m.in. na wzrost poczytności artykułów polskich naukowców. Jeśli ten trend się utrzyma, to można się spodziewać jeszcze bardziej znaczących osiągnięć z udziałem polskich mineralogów. Optymizmem napawa udział w osiągnięciach naukowych sporej grupy młodych badaczy, w tym doktorantów.

Artykuł powstał przy merytorycznym wsparciu wszystkich członków Komitetu Nauk Mineralogicznych PAN, którym pragniemy podziękować za współpracę. Recenzentce dr hab. Julicie Biernackiej jesteśmy wdzięczni za konstruktywne uwagi i inspirowanie, które przyczyniły się do udoskonalenia manuskryptu.

## LITERATURA

BARTZ W., GÓRKA M., RYBAK J., RUTKOWSKI R., STOJANOWSKA A. 2021 – The assessment of effectiveness of SEM-EDX and ICP-MS methods in the process of determining the mineralogical and geochemical composition of particulate matter deposited on spider webs. *Chemosphere*, 278: 130454.  
 BUDZYŃ B., SLÁMA J., CORFU F., CROWLEY J., SCHMITZ M., WILLIAMS M.L., JERCINOVIC M.J., KOZUB-BUDZYŃ G.A., KONEČNY P., RZEPA G., WŁODEK A. 2021 – TS-Mnz – a new monazite age reference material for U-Th-Pb microanalysis. *Chem. Geol.*, 572: 120195.  
 BUKAŁA M., BARNES C., JEANNERET P., HIDAS K., MAZUR S., ALMQVIST B., KOŚMIŃSKA K., KLONOWSKA I., SURKA J., MAJ-

KA J. 2020 – Brittle deformation during eclogitization of Early Paleozoic blueschist. *Front. Earth Sci.*, 8; <https://doi.org/10.3389/feart.2020.594453>  
 DOMAŃSKA-SIUDA J., NEJBERT K., BAGIŃSKI B., MACDONALD R., KOTOWSKI J., STACHOWICZ M. 2022 – Chevkinite-group minerals in selected intrusions of the Mazury Complex, North-Eastern Poland: insights into the formation of a titanite-like phase by hydrothermal alteration. *Miner. Petrol.*, 116: 105–119; <https://doi.org/10.1007/s00710-022-00772-4>  
 DUMAŃSKA-SŁOWIK M., POWOLNY T., NATKANIEC-NOWAK L., STANKIEWICZ K. 2022 – Mineralogical and geochemical implications on the origin of diagenite from the alkaline Murun Complex (Eastern Siberia, Russia). *Ore Geol. Rev.*, 141: 104684.  
 GAWĘDA A., SZOPA K., GOLONKA J., CHEW D., WAŚKOWSKA A. 2021 – Central European Variscan Basement in the Outer Carpathians: A Case Study from the Magura Nappe, Outer Western Carpathians, Poland. *Minerals*, 11: 256; <https://doi.org/10.3390/min110302562>  
 GIL G., BAGIŃSKI B., GUNIA P., MADEJ S., SACHANBIŃSKI M., JOKUBAUSKAS P., BELKA Z. 2020 – Comparative Fe and Sr isotope study of nephrite deposits hosted in dolomitic marbles and serpentinites from the Sudetes, SW Poland: implications for Fe-As-Au-bearing skarn formation and post-obduction evolution of the oceanic lithosphere. *Ore Geol. Rev.*, 118: 103335; <https://doi.org/10.1016/j.oregeorev.2020.103335>  
 GOLONKA J., GAWĘDA A., WAŚKOWSKA A., CHEW D., SZOPA K., DRAKOU F. 2021 – Tracing Pre-Mesozoic Tectonic Sutures in the Crystalline Basement of the Protocarpathians: Evidence from the Exotic Blocks from Subsilesian Nappe, Outer Western Carpathians, Poland. *Minerals*, 11: 571; <https://doi.org/10.3390/min11060571>  
 GRABARCZYK A., GIL G., LIU Y., KOTOWSKI J., JOKUBAUSKAS P., BARNES J.D., NEJBERT K., WISZNIEWSKA J., BAGIŃSKI B. 2022 – Ultramafic-alkaline-carbonatite Tajno intrusion in NE Poland: A new hypothesis about the massif formation and related mineralization. *Ore Geol. Rev.*, 143: 104772; [doi.org/10.1016/j.oregeorev.2022.104772](https://doi.org/10.1016/j.oregeorev.2022.104772)  
 GÓRKA M., BARTZ W., SKURIDINA A., POTYSZ A. 2020 – *Populus nigra Italica* leaves as a valuable tool for mineralogical and geochemical interpretation of inorganic atmospheric aerosols' genesis. *Atmosphere*, 11 (10).  
<http://www.nauka-polska.opi.org.pl/>  
<https://komin.pan.pl/pl/biuletyn-informacyjny>  
<https://ptmin.pl>  
 JABŁOŃSKA M., JANECZEK J., SMIEJA-KRÓL B. 2021 – The impact of ambient atmospheric mineral-dust particles on the calcification of lungs. *Minerals*, 11: 125; [doi.org/10.3390/min11020125](https://doi.org/10.3390/min11020125)  
 JANECZEK J., MARYNOWSKI L. 2011 – Ocena stanu nauk mineralogicznych w Polsce. *Prz. Geol.*, 59 (6): 469–473.  
 JEWUŁA K., ŚRODOŃ J., KULIGIEWICZ A., MIKOŁAJCZAK M., LIIVAMÄGI S. 2022 – Critical evaluation of geochemical indices of palaeosalinity involving boron. *Geochim. Cosmoch. Acta*, 322: 1–23; [doi.org/10.1016/j.gca.2022.01.027](https://doi.org/10.1016/j.gca.2022.01.027)  
 KARWOWSKI Ł., KUSZ J., MUSZYŃSKI A., KRYZAR., SITARZ M., GALUSKIN E.V. 2015 – Moraskoite, Na<sub>2</sub>Mg(PO<sub>4</sub>)F, a new mineral from the Morasko IAB-MG iron meteorite (Poland). *Mineral. Mag.*, 79: 387–398.  
 KARWOWSKI Ł., KRYZAR., MUSZYŃSKI A., KUSZ J., HELIOS K., DROŹDŹEWSKI P., GALUSKIN E.V. 2016 – Czochralskiite, Na<sub>2</sub>Ca<sub>3</sub>Mg(PO<sub>4</sub>)<sub>4</sub>, a second new mineral from the Morasko IAB-MG iron meteorite (Poland). *Eur. J. Mineral.*, 28: 969–977.  
 KIERCZAK J., PIETRANIK A., PĘDZIWIATR A. 2021 – Ultramafic geocoesystems as a natural source of Ni, Cr, and Co to the environment: A review. *Sci. Total Environ.*, 755: 142620; <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.142620>  
 KRZĄTAŁA A., KRÜGER B., GALUSKINA I., VAPNIK Y., GALUSKIN E. 2022 – Bennesherite, Ba<sub>2</sub>Fe<sup>2+</sup>Si<sub>2</sub>O<sub>7</sub> – a new melilite group mineral from the Hatrum Basin, Negev Desert, Israel. *Am. Mineral.*, 107 (1): 138–146.  
 KRÓL P., KUSIAK M.A., DUNKLEY D.J., WILDE S.A., YI K., WHITEHOUSE M.J., LEE S., HARLEY S.L. 2022 – Neoproterozoic magmatism in the Scott and Ragatt Mountains, Napier Complex, east Antarctica. *Precamb. Res.*, 370: 106530.  
 KOVALEVA E., KUSIAK M.A., KENNY G., WHITEHOUSE M., HALLER G., SCHREIBER A., WIRTH R. 2021 – Nano-scale investigation of granular neoblastic zircon, Vredefort impact structure, South Africa: Evidence for complete shock melting. *Earth Planet. Sci. Lett.*, 565: 116948; [doi.org/10.1016/j.epsl.2021.116948](https://doi.org/10.1016/j.epsl.2021.116948)  
 KUSIAK M.A., DUNKLEY D.J., WILDE S.A., WHITEHOUSE M.J., KEMP A.I.S. 2021 – Eoarchean crust in East Antarctica: Extension from Enderby Land into Kemp Land. *Gondwan. Res.*, 93: 227–241.  
 KUSIAK M.A., KOVALEVA E., VANDERLIEK D., BECKER H., WILKE F., SCHREIBER A., WIRTH R. 2022 – Nano? and micro?structures in lunar zircon from Apollo 15 and 16 impactites: implications for age inter-

- pretations. *Contrib. Mineral. Petrol.*, 177: 112; doi.org/10.1007/s00410-022-01977-8
- MAGIERA T., GÓRKA-KOSTRUBIEC B., SZUMIATA T., WAWER M. 2021 – Technogenic magnetic particles from steel metallurgy and iron mining in topsoil: Indicative characteristic by magnetic parameters and Mössbauer spectra. *Sci. Tot. Environ.*, 775: 145605.
- MARYNOWSKI L., BUCHA M., LEMPART-DROZD M., STĘPIEŃ M., KONDRATOWICZ M., SMOLAREK-LACH J., RYBICKI M., GORYL M., BROCKS J., SIMONEIT B.R.T. 2021 – Preservation of hemicellulose remnants in sedimentary organic matter. *Geochim. Cosmochim. Acta* 310: 32–46; doi.org/10.1016/j.gca.2021.07.003
- MEINANDER O., DAGSSON-WALDHAUSEROVA P., AMOSOV P. i in. 2022 – Newly identified climatically and environmentally significant high-latitude dust sources. *Atmospher. Chem. Phys.*, 22 (17): 11889–11930.
- MIGASZEWSKI Z.M., GAŁUSZKA A., DOŁĘGOWSKA S., MI-CHALIK A. 2022 – Abundance and fate of glass microspheres in river sediments and roadside soils: Lessons from the Świętokrzyskie region case study (south-central Poland). *Sci. Total Environ.*, 821: 153410.
- MIGASZEWSKI Z.M., GAŁUSZKA A., DOŁĘGOWSKA S., MI-CHALIK A. 2021 – Glass microspheres in road dust of the city of Kielce (south-central Poland) as markers of traffic-related pollution. *J. Hazard. Mater.*, 413: 125355.
- MIKULSKI S.Z., OSZCZEPALSKI S., SADŁOWSKA K., CHMIE-LEWSKI A., MAŁEK R. 2020 – Trace Element Distributions in the Zn-Pb (Mississippi Valley-Type) and Cu-Ag (Kupferschiefer) Sediment- -Hosted Deposits in Poland. *Minerals*, 10 (1): 75; doi: 10.3390/min10010075
- PĘDZIWIATR A., KIERCZAK J., POTYSZ A., TYSZKA R., SŁODCZYK E. 2020 – Interactive Effects of Ni, Cr, Co, Ca, and Mg in Seeds Germination Test: Implications for Plant Growth in Ultramafic Soils. *Pol. J. Environ. Stud.*, 29 (5): 1–13; doi: 10.15244/pjoes/114633
- PIECZKA A., GOŁĘBIOWSKA B., STACHOWICZ M., NEJBERT K., KOTOWSKI K., JELEŃ P., ERTL A., WOŹNIAK K. 2022 – Estimation of Li and OH contents in (Li, Al) bearing tourmalines from Raman spectra. *Mineral. Petrol.*, 116: 229–249.
- PIETEREK B., LABAN M., CIAŻELA J., MUSZYŃSKI A. 2022 – Explosive volcanism in Noctis Fossae on Mars. *Icarus*, 375: 114851; doi.org/10.1016/j.icarus.2021.114851
- PUZIEWICZ J., MATUSIAK-MAŁEK M., NTAFLS T., GRÉGOIRE M., KACZMAREK M.-A., AULBACH S., ZIOBRO M., KUKUŁA A. 2020 – Three major types of subcontinental lithospheric mantle beneath the Variscan orogen in Europe. *Lithos*, 362–363: 105467.
- RYBKA K., MATUSIK J., MARZEC M. 2022 – Mg/Al and Mg/Fe layered double hydroxides derived from magnesite and chemicals: The effect of adsorbent features and anions chemistry on their removal efficiency. *J. Clean. Prod.*, 332: 130084.
- RYBKA K., MATUSIK J., SLANÝ M. 2021 – Technical aspects of selected minerals transformation to LDH-containing materials: The structure, chemistry and affinity towards As(V). *J. Environ. Chem. Eng.*, 9: 106792.
- TEDONKENFACK S.S.T., PUZIEWICZ J., AULBACH S., NTAFLS T., KACZMAREK M.-A., MATUSIAK-MAŁEK M., KUKUŁA A., ZIOBRO M. 2021 - Lithospheric mantle refertilization by DMM-derived melts beneath the Cameroon Volcanic Line – a case study of the Befang xenolith suite (Oku Volcanic Group, Cameroon). *Contrib. Mineral., Petrol.*, 176: 37.
- WISZNIEWSKA J., KRZEMIŃSKA E. 2021 – Advances in geochronology in the Suwałki anorthosite massif and subsequent granite veins, northeastern Poland. *Precamb. Res.*, 361: 106265; doi: 10.1016/j.precamres.-2021.106265

Praca wpłynęła do redakcji 16.02.2023 r.  
Akceptowano do druku 18.04.2023 r.